

第1章 放射線の人体への影響に関する先行研究に基づく 福島原発事故への対応策の批判的検証

—なぜ乳幼児・若年層・妊産婦に注目する必要があるのか?—

田口卓臣 阪本公美子 高橋若菜

序：問題の所在

1 放射能汚染の「基準値」に見られる諸問題

2011年3月11日、宮城県牡鹿半島から東南東に約130kmほど離れた海底24kmを震源としてマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、大津波を誘発する形で東北地方を中心とする広範な地域に甚大な被害を及ぼした。「東日本大震災」と命名されたこの災害の際立った特徴は、「世界の震災史上、はじめて「原発震災」（原発が地震で損傷し、大量の放射能が外部へ放出される事態）をもたらした¹⁾」点に存する。東京電力の福島第一原子力発電所内で発生したこの原発震災は、6月20日現在で判明しているだけでも三つの原子炉における炉心溶融という史上初の帰結をもたらしたばかりでなく、事故発生から三ヵ月が経過した今もなお、根本的な問題解決の見通しが立たないという危機的状況に置かれている。

福島第一原発からはいまだに大気中への放射性物質の流出が続いており、また、平時ではありえない規模と濃度の放射能汚染水がすでに数回に渡って海洋に投棄されてきた。このように現在も継続中の事態を受けて、首相官邸、文部科学省、厚生労働省、原子力安全・保安院などの各種関係機関より、放射能汚染とその影響への対応策が公式発表されてきたことはよく知られている。しかし、これまでの報道でも少なからず指摘されてきたように、これらの対応策がいかなる根拠に基づき、どれほどの実効性を持つのかという点に関しては、必ずしも明確なわけではない。何よりも注意しなければならないのは、上述の諸対応策が、国際的・国内的に蓄積されてきた先行研究の動向を十分に精査したものであるのか疑わしいということである。この疑問を拭いがたいものにしたひとつの要因として、放射線量や放射能汚染をめぐって急遽設定されるにいたった各種の「安全基

準値」の問題を挙げることができる。

「安全基準値」の設定が孕む問題点は、具体的には次の四点に分類することができる。

まず第一に、国民の安全と健康というきわめて重要な課題に関わる「基準」を判断・評価・設定する主体が、複数に分裂・拡散してしまっていること。

第二に、客観的に見て、これらの基準を提示した複数の主体の間で、十分な議論と合意形成の手続きが踏まれたとはいえないこと。

第三に、これらの機関は、それぞれが設定した「安全基準値」に関して説得的な根拠の説明に努めてきたとは言えないこと。

そして第四に、これらの機関は、はるかに低いレベルの基準値を提示した諸研究機関の先行研究が数多く存在するにも関わらず、それらの研究について論評を施さず、参照すらしようとしていないこと。

とりわけ第三と第四の論点は、学術的な信ぴょう性の確保という観点から見て大きな問題があると考えられるので、具体例を示しながら若干の注釈を加えておく必要があるだろう。よって、本論においては、第一と第二の問題は扱わず、第三と第四の問題に焦点をあてて論じることにする。

例えば、厚生労働省医薬食品局食品安全部長によって発表された「放射能汚染された食品の取り扱いについて」（食安発 0317 第3号、平成23年3月17日）においては、いかなる先行研究も参照されることなく、「飲食物摂取制限に関する指標²⁾」の図表のみが提示されていた。同文書はさらに、飲料水、牛乳・乳製品における放射性セシウムの指標値を200ベクレル/kgと設定し、野菜類、穀類、肉・卵・魚その他における指標値を500ベクレル/kgと設定したが、なぜ食品の種類によって摂取制限の値が異なるのか—より正確には、値が異なっても妥当と言えるのか

—という点に関してはいっさい根拠を提示しなかった。

同文書の発表後の経緯は、よりいっそうの注目値する。例えば、三日後の3月20日には、厚生労働大臣が、「食品安全基本法第24条第3項に基づき、食品安全委員会に食品健康影響評価」を要請し、「必要な管理措置について検討すること」を求めている³。これを受けて、食品安全委員会は3月29日に「放射性物質に関する緊急とりまとめ」を公表している。この「緊急とりまとめ」は、放射性ヨウ素について「相当な安全性を見込んだものである」と断定する一方で、放射性セシウムについては「今回検討を行った資料からは、低い線量における放射線の安全性に関する情報は十分に得られておらず」、今後もさらなる影響評価を行う必要があると述べるに留まっている。

このとりまとめの全容を見渡していくと、少なくとも二つの問題点に気づかされる。第一に、国際機関に過ぎない国際放射線防護委員会(ICRP: International Commission on Radiological Protection)の影響評価に依拠しすぎていること。そして第二に、チェルノブイリ原発事故の影響を評価するにあたって、いまだデータの蓄積が十分ではなかった1980～90年代の文献にのみ依拠していることである⁴。いずれも出典の偏りという同根の問題を抱えているのだが、ここで注意すべきは、ほかならぬ食品安全委員会自体が、そのことを率直に認めていることであろう。同委員会は、「現時点で収集できた情報に基づき、極めて短期間のうちに緊急時の対応として検討結果を取りまとめたものであり」という但し書きを付けたうえで、「今

後も本件について継続的な検討を行い、改めて放射性物質に関する食品健康影響評価について取りまとめることにしている」と結んでいるのである⁵。ところで、6月現在の時点で、厚生労働省をはじめとする各省庁が、第三者機関としての食品安全委員会による上述のごとき「緊急とりまとめ」に対してどのような対応を示したのかという点については、具体的なことがまったく明らかにされていない。

蛇足ながら、厚生労働大臣が食品安全委員会に対して例の「要請」を行った当日、ドイツ放射線防護協会が長年の研究成果に基づいて発表した「日本における放射線リスク最小化のための提言」(2011年3月20日)においては、同委員会による指標値を著しく下回る下記のデータが提示されている。

乳児、子ども、青少年に対しては、1kgあたり4ベクレル以上の基準核種セシウム137を含む飲食物を与えないよう推奨されるべきである。成人は、1kgあたり8ベクレル以上の基準核種セシウム137を含む飲食物を摂取しないことが推奨される⁶

上に引用したドイツ放射線防護協会の見解に対して、これまでのところ、日本の食品安全委員会、および厚生労働省は、科学的な根拠に基づく反論を示していない(表1)。以上の事情を踏まえるなら、食の安全をめぐる厚生労働省の評価とその方法の妥当性には疑問の余地があると言わざるをえない。

表1：飲食物の指標値の相違(単位：Bq/kg)

対象	発表者	根拠	放射性ヨウ素	放射性セシウム
野菜類、穀類、肉・卵・魚その他	日本(厚生労働省・原子力安全委員会)	原子力施設等の防災対策に係る指針	2000	500
	ドイツ(放射線防護協会)	ドイツ放射線防護令規定	“薬物は摂取すべきでない”	4(乳児、子供、青少年) 8(成人)
牛乳・乳製品	厚生労働省	典拠なし	100(乳児) 300(一般)	200
飲料水	厚生労働省	典拠なし	100(乳児) 300(一般)	200

出典：厚生労働省医薬食品局食品安全部長(2011年3月17日)

ドイツ放射線防護協会「日本における放射線リスク最小化のための提言」(2011年3月20日)

他方、同省は3月21日、水道水に関する新たな「基準」を示しはじめた。これによれば、水道水における放射性ヨウ素の指標値は、大人が300ベクレル/kgであるのに対し、乳児は100ベクレル/kgとされている⁷。福島に続き、茨城、東京、栃木、埼玉、千葉の各県でもこの乳児に対応した指標値を超える値が水道水から検出されたために、乳児用のペットボトルの飲料水を支給する自治体も登場したほどである。ところで水道水における乳児の基準値が設定される一方で、土壌・農産物・大気中の濃度や線量については、なぜか成人の基準値のみが適用されるに留まっており、しかもその理由に関する説明はまったく示されていない。

同省はまた、「妊娠中の方、小さなお子さんを
もつお母さんの放射線へのご心配のお答えします
～水と空気とたべものの安心のために～」(平成
23年4月1日)と題されたパンフレットのなかで、
以下のように放射線の「安全性」を強調している。

避難指示や屋内退避指示が出ているエリア外
で放射線がおなかの中の赤ちゃんに影響をお
よぼすことは、まず、考えられません⁸。

ところがここでも、なぜ「放射線がおなかの中の
赤ちゃんに影響をおよぼす」ことが、「考えられ
ない」のかという肝心の論点に関しては、何ひと
つその根拠が示されることはないのである。

逐条的に列挙していけば際限がなくなるので、最後にもう一例を挙げておくにとどめよう。2011年4月19日に文部科学省より公表された文書「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」(23文科ス第134号)は、国際放射線防護委員会(ICRP)による「緊急時被ばくの状況における公衆の防護のための助言」等に依拠しながら、福島県内の児童生徒が一年間に受ける放射線量の上限値を20ミリシーベルトに設定している。しかし、ほかならぬICRP自体が2011年3月21日に公表した声明「福島原発事故 Fukushima Nuclear Power Plant Accident」には、「長期目標として、年間あたり1ミリシーベルトの指標値にまで縮減する⁹」必要

があるという但し書きが明記されており、そこには、フランス放射能独立調査情報委員会(通称、クリラッド CRIIRAD: Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité)も指摘しているように、「(原発事故によって放出された放射性物質は、) いかなる量の被爆であっても、たとえ自然界にある放射線に比べられるほどの少量だとしても、ガンのリスクを増やすものだ¹⁰」(強調は引用者)という観点がはっきりと読み取れる。この意味で、文部科学省の上記文書は、みずからが参照しているはずの先行研究の勧告内容を十分に踏まえて現状を説明しているとは言いがたい。ICRPは、「本来、民間人の年間被曝量の上限値を1ミリシーベルトに設定すべきである」との所見を明示しているにも関わらず、文部科学省の上述の文書においては、この看過しえない重要な証言に関する分析・論評が提示されておらず、いつまでに、どのような計画に基づいて、福島県内の児童生徒の被曝量を「年間あたり1ミリシーベルトの指標値にまで縮減する」のかという指針が語られることもないのである。

2 本稿の目標と意義

いまや問題の所在がどこにあるかは明白だろう。福島第一原発による放射能汚染の問題に関しては、これまでもっぱら「安全」や「安心」を喧伝する「専門家たち」のメッセージが報道の前景を飾り立ててきたが、彼らの所見が多かれ少なかれ依拠しようとする各種関係機関の「基準値」そのものは、必ずしも十分な検証を経たうえで設定されたものではない。事実、上述の諸機関は、みずからが設定した「基準値」の妥当性をくつがえす異説や先行研究に対して、説得的な反証を示そうとはしていないのだから。先行研究の比較・検証の作業は、公正な学問的知見を得るための最低限のマナーと言うべきものだが、首相官邸、文部科学省、厚生労働省、原子力安全・保安院による「基準値」は、このマナーに即して示されたものとはみなしがたい¹¹。

本稿は、以上の問題意識に立ったうえで、放射線が人体に与える影響をめぐって蓄積された先行研究の成果を分類・整理し、これらの成果を比較し、再検証することを目的とする。具体的な手続きは以下の通りである。

I) 放射線の人体への影響に関する多種多様な先行研究の蓄積を、とりわけ典型的な諸事例に注目しながら整理する。

II) 放射線量の基準値をめぐるいくつかの先行の学説を比較したうえで、放射線の空間線量や飲食物に関する基準値を批判的な観点から再検証する。

III) 以上の批判的検証の手続きの後で、もっとも放射線の影響を受けやすいのは、どのような属性の持ち主であるのかを考察する。

東北のみならず、1000万人の人口を擁する首都圏各地でも次々に放射能汚染の事実が報道されはじめている今日、十分な根拠を提示することなく、ただ「安全だから安全である」といった類の稚拙な循環論法に終始しては、この事故の複雑な本質をとらえそこなう危険性がつきまとう。いまや放射能汚染の規模は広大な生活圏を包摂するレベルに達しつつある以上、いわゆる通説をいったん括弧に入れる批判的な視点に立ったうえで、改めてこの問題に関する再検証を試みておかなければならない。本稿が、先行研究を整理し、福島原発震災への対応策を批判的に考察する重要性を強調する理由はここにある。

繰り返しになるが、今回の福島第一原発事故を通して、さまざまな深刻な問題が露呈している。まず、これまでに、どれくらいの放射性物質が排出されたのかを正確には把握できていない点。次に、これから事故の終息までの間に、どれほどの放射性物質が排出されることになるのかを十分に予測することができない点。さらに、どれほどの放射性物質が私たちの生活環境や自然界のなかで沈着し、最終的にどれほどの影響を生態系や人体に及ぼすことになるのかも不明である点。いずれにしろ、この国には放射能汚染に関する体系的なモニタリングのシステムが欠落しているのだから、これはほとんど不可避的な事態だったとすら言えるかもしれない。

以上の事情を前提に据えるなら、確かな根拠も示さずに「安全」を語ることは論外であるだけでなく、放射性物質とその影響との因果関係が十分に論証しえないことを挙げ、「ゆえに人体に影響はない」と結論づけることも、やはり同じく非論理的であると言わざるをえない。そもそもこのよ

うな時にこそ、一度は立ち止まって、かつての環境被害の歴史とその教訓を思い起こす必要があるのではないだろうか。

事実、どんなに輝かしい実験科学の知見も、例えば水俣病による被害の実態を何ひとつとして予見することはできなかった¹²。現在では「水俣病隠し」の典型として知られる「ネコ400号実験」¹³の非公開や、その後の実験の取りやめが、この戦後最大の公害問題の解決を遅滞させてきたのである。水俣病の被害実態が科学的に説明されるようになったのは、問題そのものが発覚してから、実に半世紀を待たなければならなかった¹⁴。それは、情報の隠蔽、行政の不作为、そしてデータの客観性を盲信する「専門家たち」の学問的なナイーブさに由来するものだった。

この歴史の教訓が開示しているのは、実験室をはじめとする閉鎖的・限定的な系の内部で計測されたデータを、本来それとは質的に異なるはずの外部の諸空間へ無批判に適用しようとする事への根本的な疑いにはかならない。「部分的合理性」の発想や「空間的均質性」の前提にとらわれた機械論的な思考方式によって、動的で、複雑で、有機的な全体としての自然・人間・社会の非均質な構造を説明しようとする事には、経験的にも学問的にも多くの無理が付きまといざるをえない。いまだに着地点の見えない福島第一原発事故ではあるが、この事故による私たちの生活環境への影響が少しでも予想されうのなら、過去の放射能汚染の経験に照らしてその影響を見定めようとする事は、いま最も必要不可欠な学問的試みと言えるはずである。

I 放射線の人体への影響

まず、本節では、放射線の人体への影響をめぐる典型的な事例を手短に紹介したうえで、史上最悪の原発事故として語り継がれてきたチェルノブイリ事故の評価に関する先行研究を比較・検証していく。

1 放射線の影響による障害

放射線の人体への影響は、身体的障害と遺伝的障害とに大別される。身体的障害としては、急性障害だけでなく、晩発性障害もあることを考慮に入れる必要がある¹⁵。とりわけ後者の晩発性障

害には、白血病、悪性がん（腫瘍）、免疫能低下、白内障、慢性血球減少症、寿命短縮など、実にさまざまなケースが含まれており、個々のケースに関する多くの研究が蓄積されてきた¹⁶。

原子爆弾による被曝の問題を研究した成果によると、白血病、甲状腺がん、乳がん、肺がん、胃がん、結腸がん、卵巣がん、多発性骨髄腫などの悪性腫瘍、白内障、染色体異常（リンパ球・骨髄細胞）、体細胞突然変異、体内被曝者の知能遅滞（小頭症）、幼少期被曝者の成長・発達遅滞、器官機能異常（副甲状腺）などの多岐に渡る晩発性障害の増加が確認されている。また、食道がん、唾液腺腫瘍、泌尿器がん、悪性リンパがん、皮膚がん、悪性腫瘍以外の死亡率の増加、さらには特定の体液免疫能や細胞媒介免疫能が低下する事例の増加も示唆されている¹⁷。例えば、広島において5%水準以上の病気が見られはじめたのは、白血病が原爆投下5年後の1950年から、甲状腺がんが10年後の1955年から、乳がん・肺がんが20年後の1965年から、そして胃がん・結腸がん・骨髄腫が30年後の1975年からであった¹⁸。ここから読みとれるのは、放射線に起因するがんの症状が、どれも一定のタイムラグを経て顕在化するという、とりわけ胃がん・結腸がん・骨髄腫にいたっては30年もの長期的なスパンの経過を通して初めて明らかになるということである。

2 チェルノブイリの評価

日本の首相官邸は、チェルノブイリ原発事故（1986年4月26日）がもたらした影響について、おおむね次のようなことを述べている。すなわち、同原子力発電所内では134名の急性放射線障害が確認され、そのうちの47名が後に死亡したものの、この死亡の事実と放射線被曝との間に因果関係は認められない、と。この官邸の立場から見れば、事故直後の清掃作業に従事した24万人の労働者たちの被曝量は100ミリシーベルトにのぼったものの、それでも放射線による彼ら労働者たちの健康への影響は認められない、ということになる。また、チェルノブイリの周辺地域の住民に関しても、以下に引く発言に見られるように、「がん以外の影響はなかった」ということになるのである。

チェルノブイリでは、高線量汚染地の27万人は50ミリシーベルト以上、低線量汚染地の500万人は10～20ミリシーベルトの被ばく線量と計算されているが、健康には影響は認められない。例外は小児の甲状腺がんで、汚染された牛乳を無制限に飲用した子供の中で6000人が手術を受け、現在までに15名が亡くなっている¹⁹。

しかし、以上のような首相官邸の分析とは裏腹に、実際にはより広範で深刻な影響が報告されていることにも留意する必要があるだろう。

例えば、国際原子力機関（IAEA: International Atomic Energy Agency）が中心となり世界保健機構（WHO: World Health Organization）など6つの国際機関によって開催されたチェルノブイリ・フォーラムは、事故による被曝量が相対的に高い地域住民60万人の中でのがん死亡者数を、3940人としている（表2）²⁰。

また、WHOが2006年、被災3ヶ国（ベラルーシ、ロシア、ウクライナ）の740万人を対象に行った調査では、9000人のがん死亡者数が報告される一方で²¹、国際がん研究機関（IARC: International Agency for Research on Cancer）が欧州の5.7億人を対象に行った調査のなかでは、16,000人のがん死亡者数が報告されている²²。そればかりか、全世界を対象にした報告のなかには、がん死亡者数を3～6万人以上とするキエフ会議調査や²³、9万3000人とするグリーンピース報告²⁴まで存在するのである。このように、チェルノブイリ原発事故によるがん死亡者数の評価を比較していくと、チェルノブイリ周辺の高濃度汚染地域の住民に調査対象を限定した場合には、がん死亡者の数は比較的少数に留まって見える一方で、より広範な低濃度汚染地域を調査対象に含めた場合には、がん死亡者数も増加するということが見てとれる。

WHOがチェルノブイリ事故の20年後の影響を評価した調査によると、60万人の原発従事者、33万6千人の避難者、ベラルーシ・ロシア・ウクライナの汚染地区に居住し続けた住民600万人が放射線被曝を受けたとされる。これまでに蓄積されてきた先行研究を踏査した限りでは、がん、特に甲状腺がんの罹患者数が爆発的に増加してい

ることが分かっており、今後もととえ低放射線量の被曝であっても、引き続き甲状腺がんの罹患者数が増加していくのではないかと予想される²⁵。

グリーンピースが2006年に発表した報告書においても、やはり同様に、がん、白血病、がん以外の病気の発症の事例がつぶさに記録されている。事実上の被曝から40年の歳月を経た時点でがんを発症するというケースも十分に想定しうるので、事故から20年後の現在において判明している事象は、いわば氷山の一角にすぎないと考えなければならないだろう。こうした視座に立ってみると、IAEAやWHOによる評価でさえ、実際にはチェルノブイリ事故の全体像を低く見積もる

うとする過小評価に過ぎない、というのがグリーンピースの見解にほかならない。同団体によれば、全世界規模で考えるなら、チェルノブイリ事故によるがん死亡者数は9万3080人（うち甲状腺がん13,700人、その他のがん71,340人、白血病8,040人）にものぼる有様なのである²⁶。

そればかりではない。2009年、NY科学学会が、5000本以上の論文や現場調査—英語のみならずロシア語によるものも含む—を検証・総括した研究成果においては、心臓病、脳障害、甲状腺がん、その他のがん、がん以外の病気など、チェルノブイリ事故による発病が原因で死亡した者の数は、98万5000人にものぼると証言されてい

表2：チェルノブイリ原発事故の健康影響度評価

公表機関	年	影響評価	調査方法・根拠・原典・備考	出典
官邸 HP	2011	急性放射線障害死 28 人、小児甲状腺がん死 15 人	WHO、IAEA、国連科学委員会等	首相官邸 (2011)
チェルノブイリ・フォーラム (IAEA 等 6 国際機関)	2005	がん死数 3940 人	対象集団：被災 3 ケ国（ベラルーシ、ロシア、ウクライナ）のうち被曝量の比較的大きな 60 万人。350 の英語論文	The Chernobyl Forum (2005)
WHO	2006	がん死数 9000 人	対象集団：被災 3 ケ国 740 万人	Cardis et al. (2006)
IARC	2006	がん死数 16000 人	対象集団：欧州全域 5.7 億人	IARC (2006)
キエフ会議報告	2006	がん死数 3 ～ 6 万人	全世界	Fairlie and Sumner (2006)
グリーンピース	2006	がん死数 9 万 3080 人 ・うち甲状腺がん 13,700 人 ・その他のがん 71,340 人 ・白血病 8,040 人	全世界	Yablokov, Labunska, and Blokov (2006)
NY 科学学会	2009	心臓病、脳障害、甲状腺がん、白血病、その他がんなど、多様な死因による死亡 98 万 5000 人	5000 以上の論文（英語、ロシア語含む）、現場調査 1959 年の WHO、IAEA の協定により、WHO は IAEA の許可なしに健康被害に関する調査書を発表できないことを批判	Yablokov, Nesterenko, and Nesterenko (2009)
IPPNW（核戦争防止国際医師会議）・放射線防護学会	2011	・甲状腺がん 10 万人（ベラルーシ・ゴメリ地域限定） ・乳児死亡 5000 人 ・西欧で 10 ～ 20 万件の流産 ・遺伝子障害 3 ～ 20.7 万人 ・先天奇形児 1.2 ～ 8.3 万人 ・脳腫瘍 188 人 ・1987-92 年で内分泌系疾患 25 倍、神経系 6 倍、循環器系 44 倍、消化器系 60 倍、皮膚 50 倍、筋骨系・精神変調 53 倍 ・がん性でない疾病数多数他	チェルノブイリの惨事によりもたらされた健康被害に関する研究論文（方法論的に正確であり理解可能な分析を選択）。IAEA、WHO の公式声明は引用元調査の結果、データ改ざんであることを批判	IPPNW (2011)

出典：今中（2007）に、以下の文献をもとに加筆：首相官邸 (2011)、The Chernobyl Forum (2005)、Fairlie and Sumner (2006)、Yablokov, Labunska, and Blokov (2006)、IARC (2006)、Cardis et al. (2006)、Yablokov, Nesterenko, and Nesterenko (2009)、IPPNW (2011)。

る²⁷。同学会の報告によれば、1986年から2056年までの間にチェルノブイリ事故が原因でがん死するであろう人々の数を、9,000人～28,000人と見積もる国連科学委員会 (UNSCEAR: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) の予測は、あくまでも過小評価に過ぎない。同学会は、今後この事故が原因で死亡する者は、ヨーロッパにおいては実に212,000人～245,000人、またその他の地域においても19,000人に達するであろう、と予測している²⁸。

さらに付言すれば、核戦争防止国際医師会議 (IPPNW: International Physicians for the Prevention of Nuclear War) によると、チェルノブイリ原発事故が放出した放射線の影響を受けた人々の内訳は、清掃作業員83万人、30キロ圏内および高濃度汚染地域の避難住民総計35万400人、ロシア・ベラルーシ・ウクライナにおける高線量の被曝住民830万人、ヨーロッパにおける低線量の被曝住民6000万人、となる。

同組織もまた、がんなどの影響は、25～30年後になって初めて明らかになると考えており、この観点から言えば、現時点で判明している被曝の影響は、やはり氷山の一角とみなさざるを得なくなる。このことに加えて、何よりも忘れてはならないのが、奇形・死産・不妊などの遺伝的影響や、がん以外のさまざまな病気の発症の事例であろう。実際、IPPNWによれば、チェルノブイリ事故のために死亡した乳児の数は、5000人にのぼる。事故後に誕生した奇形児の数は、チェルノブイリ周辺地域では12,000人～83,000人、全世界では30,000人～207,000人に達し、またスウェーデン・フィンランド・ノルウェーにおける乳幼児死亡率は15.8%も増加した。そのほかにも、糖尿病を発症する子どもと青年の数が有意に増加し²⁹、とりわけ高濃度の汚染が観測されたゴメリ地区やミンスク地区ではその発症数が明確に多かった³⁰。チェルノブイリ地域における白血病は期待値を上回り³¹、ギリシャでも白血病罹患者数は2.6倍増加した³²。精神病や原因不明のストレスから来る病気の事例も、とりわけチェルノブイリ地区の旧住民の間でははっきりと増加傾向にある。この最後の点に関しては、ウクライナ政府は2.27%の増加、WHOは20.5%の増加を報告し

ている³³。

このように、チェルノブイリ原発事故による健康被害へのさまざまな評価を比較してみると、甲状腺がんによる死亡者数を15人ときわめて低く算定しようとする首相官邸の立場から、がんをはじめとする多種多様な原因による死亡者数を98万5000人ときわめて深刻に評価するIPPNWの立場まで、実に大きな懸隔があることが分かる。そしてこれらの先行研究を時系列に並べてみると、事故から時間が経てば経つほど、被害の実態が当初の予測よりも大きくなっていることも認識できる。こうした数値上の大幅なずれを目の当たりにするとき、首相官邸による被害者数の算定が、あまりに現実離れした過小評価に基づくものではないかという疑いを禁じ得なくなるのである。では、なぜ我が国の首相官邸は、「史上最悪」と語り継がれてきたチェルノブイリ原発事故の被害者数について、ここまで低い評価を下すことができたのだろうか？ 可能なかぎりチェルノブイリ原発事故の被害を低く見積もろうとする意図が首相官邸にあるのだとすれば、以下で論じるように、そこには低線量被曝や内部被曝を考慮に入れるかどうかという根源的な問題が横たわっている。

Ⅱ 放射線の基準値をめぐる学説

1 高線量被曝から低線量被曝まで

どの程度の線量の放射線が、どの程度まで人体に影響を及ぼすのかという論点に関しては、広島・長崎の原爆被曝者に関する研究を嚆矢として多くの計算・実測が蓄積されてきたが、この種の研究が開始された当初は、高線量の放射線による急性障害が認知されるに留まっていた。例えば、原爆が投下された1945年当時、人体は100レントゲン（1シーベルト弱）を超える線量を浴びると、具体的な影響が現れる、と考えられていた。ところが1960年頃を境として、より低線量の放射線による急性障害の発症例が認知されるようになり、25レム（250ミリシーベルト相当）を超えると、人体に影響が現れるという学説が登場することになった。もっとも、25レム以下の線量を浴びただけならば、何らの問題もないかのように説明されるケースも少なからずあったということは、付言しておく必要があるだろう³⁴。

上述のような学説の推移に関しては、おおむね次のような具体的な背景が横たわっていたことを確認しておきたい。まず、1950年代半ばには、低線量の放射線による人体への影響が有意に観察されるようになっていた。例えば、すでに1956年の時点で、診断用のレントゲンを浴びた妊娠中の女性から生まれた乳幼児の白血病死亡率は、レントゲンを浴びなかった女性から生まれた乳幼児のそれに比べて、はっきりと高くなるという事実が、統計学的に証明されている。このことは、1962年、70万人の母子を対象に実施された同種の研究によって、改めて証明されることになった³⁵。低線量の放射線であっても、その影響の度合いを軽視することはできないという認識が定着するようになったのは、こうした萌芽的な先行研究の蓄積によるものと言ってよい。

すでに前節でも示唆したように、放射線被曝に関する研究がさらなる転換を余儀なくされることになったのは、1986年に起きたチェルノブイリ原発事故以降のことである。その学説史の詳細は次のように整理することができる。

まず、ベラルーシにおける甲状腺がんの症例107件を、放射線量が高濃度の地域と低濃度の地域に分けて分析した先駆的な研究によると、放射線量と甲状腺がんの間に強い相関関係が観察された³⁶。このように、線量と影響の相関関係を地域差の比較・検証によって基礎づけようとする研究は、マーシャル諸島の被曝実態に関する同時期の研究においても実施されており、チェルノブイリの諸事例と同様の有意な観測結果が報告されている³⁷。

一方、総計120,000人を対象とする7つの調査を分析・総括した1980年代の甲状腺がん研究の成果は、15歳以下のヒトにおいて、少なくとも0.10Gy（100ミリシーベルト）を下限とする範囲で直線的＝正比例的な影響が見られることをはっきりと示している³⁸。また、ベラルーシ・ウクライナ・ロシアにおける100,000件の事例を検証したササガワ・チェルノブイリ・プロジェクトによれば、0.06Gy（60ミリシーベルト相当）という水準の線量であっても、乳児の甲状腺がんが発症する原因となりうることが証言されている³⁹。さらに1990年代に入ると、それまでの着実な研

究の進捗を踏まえることによって、実はすでに1970年代の時点でも、0.8レム（8ミリシーベルト相当）の被曝で骨髄ガンが発症する事例、また5.2レム（52ミリシーベルト）の被曝で白血病が倍増する事例などが観察されていたことが、明らかにされるようになった⁴⁰。

こうして、チェルノブイリ原発事故の影響に関する研究と、広島・長崎の原爆被曝者に関する研究は、それぞれの知見を互いに補完しあう形でさらなる展開を示すことになる。実際、1993年には、チェルノブイリ事故の研究の蓄積を踏まえ、広島と長崎の原爆被曝者のみならず、エックス線治療の医療受診者や被曝線量ゼロの対象者にいたるまでを包括的に調査・分析した研究が登場した。この研究によると、少なくとも3レム（30ミリシーベルト相当）の下限值にいたるまでほぼ直線的＝正比例的な影響が見られることが判明している⁴¹。

他方、ベラルーシ・ウクライナ・ロシアにおいては、相対的に低めとみなしうる線量の放射線による恒常的被曝の影響でさえ、深刻であることが示唆されるようになった。例えば、事故後70年間——すなわち1986年から2056年までの間——に、ベラルーシでがんや白血病を発症する件数は62,500件、またヨーロッパ全体では実に239,900件にのぼることが、統計学的に予測されている⁴²。

これまでの学説史の記述・分析からも幾分明らかのように、チェルノブイリ原発事故の影響は、ベラルーシ・ウクライナ・ロシア等の周辺地域だけではなく、はるかに広範な諸国家・諸地域に及ぶものであった。例えば、甲状腺がんの発症は、ドイツ、イギリス、ギリシャにおいて、白血病の発症は、ドイツ、イギリス、ギリシャ、ルーマニアをはじめとするヨーロッパ諸国でははっきりと増加を見せている。また、死産の件数は、ドイツ、デンマーク、アイスランド、ラトビア、ノルウェー、ポーランド、スウェーデン、ハンガリー、ババリア、クロアチア、イギリス、フィンランドなどの諸国においてやはり増加の傾向が認められた⁴³。このほかにも、ドイツにおける乳幼児死亡率やダウン症の増加をはじめ、同じくドイツ、フィンランド、イギリス、ハンガリー、スウェーデンにお

ける未熟児や低体重出産の事例が数多く報告されている。特にスウェーデンにおいては、胎児の時期に被曝した場合、明らかに学習能力が低下するという症例まで証言されている⁴⁴。

このように、チェルノブイリ原発事故の研究、並びに低線量被曝の問題に関する研究が進展・併走する一方で、そもそも平常時の原子力発電所の周辺地域における被曝の実態を見据えようとする研究も登場していた。この新たな研究動向による寄与を通して、低線量被曝に関する知見はさらに裾野を広げることになったのである。

例えば、1963年から1980年までに集積された膨大なデータを用いて、イギリスにおける白血病死亡者の調査を行った研究によれば、原子力発電所の周辺地域では、その他の地域に比べて、小児白血病の死亡率が有意に増大していたことが判明している⁴⁵。また、アメリカ合衆国においても、原子力施設の存在する地域には、決まって乳がん患者が集中していることが分かっている⁴⁶。さらに、世界15ヶ国の原発労働者406,391人を対象に実施された研究によると、白血病に関しては1シーベルト当たり1.93発病の増加リスクが、また白血病以外のがんに関しては1シーベルト当たり0.97発病の増加リスクがあることが明らかになっている⁴⁷。

これらの研究から読みとれるのは、原子力発電所が、たとえ平常通りに稼働していたとしても、微量の放射性物質の空気への放出、および放射能汚染された温排水の河川・海洋への放出等を通して、発電所内の労働者や周辺地域の住民の健康を脅かしてきたということである。

2 しきい値説と直線しきい値ない説

このように、微量の放射線による人体への具体的な影響のリスクが次々に明らかになる過程で、いわゆる「しきい値」説への疑問が提示されるようになっていく。高線量の放射線がさまざまな障害を引き起こすということはすでに学問的に自明の事実となっているが、その一方で、微量の放射線被曝であれば、まったく人体には害がないかのような主張がくりかえされてきたことも事実である。この種の主張が依拠しているものこそ、ある一定値以下の放射線量では、人体には影響が及ばないとみなす「しきい値」説にはかならない。し

かし、次第に低線量の放射線の影響が精査されるにつれて、この「しきい値」説に異を唱える学説が登場することになった⁴⁸。

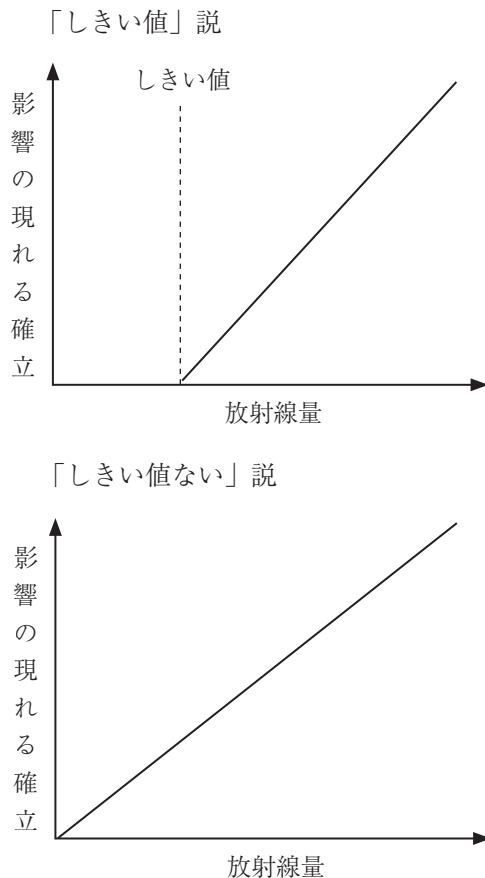
例えば、ゴフマンはさまざまなデータを検証しながら、2 rad (20 ミリシーベルト相当)、1.5 rad (15 ミリシーベルト相当)、さらには 250 millirad (2.5 ミリシーベルト) 程度の被曝によっても、がんや白血病の発症が有意に見られることを実証したうえで、むしろ「しきい値」はないと考えるほうが合理的である、と結論づけている⁴⁹。

0 mGy から 100mGy (ミリシーベルト相当) までの被曝対象者を分析した BIER 報告書 IV もまた、「直線しきい値ない」説を打ち出している。この研究を裏打ちする事実、特に乳がんの発症例や、15 歳未満の甲状腺がんの発症例において顕著に現れた⁵⁰。

低線量の放射線による遺伝的な影響については、ショウジョウバエ、ムラサキツユクサ、インドのケララ州の植物、ブラジルのサソリ、ヨーロッパのトウモロコシや大麦の実験でも証明されている。特にムラサキツユクサについては、アメリカ、インド、日本において数多くの実験が行なわれ、どんなに微量の放射線であっても、その生態に突然変異を生じさせることが証明された。こうした生物学的な実験の諸結果は、「しきい値」説の妥当性を疑問に付すものであったと言えよう⁵¹。ある一定の水準以下であれば、あたかも放射線の及ぼす影響は皆無となるかのように主張してきた「しきい値」説が次第に後退しはじめ、どれほどの低線量の放射線であっても、人体に具体的な害をもたらすとする「しきい値ない」説が浮上することになったのである。

この「しきい値ない」説に従えば、放射線に「安全」な線量というものは存在しない。したがって、ひとはできる限り放射線を浴びるのを避けるべきである、という結論になる。なるほど急性障害の事例に限ってみるなら、「しきい値」の概念はいまだに十分な実効性を持っていると言えよう。他方、がんや白血病等の晩発性障害に関しては、「しきい値」説に依るだけでは、とてもその複雑な実態を解明することはできない。低線量の放射線の影響に関する先行研究の蓄積、及び、その蓄積に基づいて提示されることになった「しきい値ない」

図1：「しきい値」説と「しきい値ない」説



出典：矢ヶ崎（2011）、29 頁、小出（2011）、15 頁、藤田（1986）、7 頁、Ron et al. (1995), p.271 より作成。

説は、この意味で、決して無視しえない学問的重みを持っている（図1）。

ところで、今回の福島第一原発の事故に際して、首相官邸、文部科学省、厚生労働省、原子力安全・保安院などの各種関係機関が、それぞれの「安全」基準値を設定したことはすでに述べたとおりである。ここで注意すべきは、これらの機関が、本稿で詳述した先行研究の蓄積やその過程で登場した「しきい値ない」説をいっさい参照せず、また何の説得的な反証も示さずに留まっているという端的な事実である。

3 外部被曝と内部被曝

ある一定の線量以下の放射線を浴びるだけなら人体に影響はないと主張する「しきい値説」のもうひとつの問題点は、外部被曝と内部被曝との間に差異を認めようとしない点にある。

ここで言う「外部被曝」とは、「体外に放射線を発射する源があって、身体の外から飛んでくる放射線に被ばくする場合⁵²⁾」を指す。その典型と

して、病院でのレントゲン検査や放射線治療によるもの、飛行機の機内で浴びる宇宙線によるもの等を挙げることができる。もっとも、いわゆる通常の生活空間においても、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、X線、中性子線等のさまざまな種類の放射線が飛び交っており、当然のことながら、こうした放射線による被曝も、「外部被曝」の範疇に分類することができる。一方、「内部被曝」とは、放射線物質を含有する飲食物・空気・土埃などを体内に取り込むことで生じる被曝のことを指しており、「外部被曝」とは根本的に異なる観点からとらえる必要がある。長年に渡って「原爆ぶらぶら病」に関する臨床研究を蓄積してきた肥田舜太郎は、この「内部被曝」に関して次のように証言している。

空中、水中に浮遊し、食物の表面に付着した放射性物質は呼吸、飲水、食事を通じて体内に摂取されて放射線を発しながら肺と胃から血液に運ばれ、全身のどこかの組織に沈着し、アルファ線、ベータ線などを長時間、放射し続ける。そのため、体細胞が傷つけられて慢性的な疾病をゆっくり進行させ、また、生殖細胞が傷つけられて子孫に遺伝障害を残[す]...⁵³⁾

自然放射線やレントゲンの放射線を受けることで生じる外部被曝と比較すると、微量の放射性物質を体内に取り込むことで生じる内部被曝は、より深刻な問題を宿している。ごく常識的に考えればただちに分かるように、通常の外部被曝の場合、ひとはみずからの意志と選択によって、放射線を浴びることをそれなりに回避することができる。レントゲンを浴びる時間はごく短時間に限られているし、飛行機の機内で放射線にさらされるのも、出発地から到着地までの飛行時間の間のことに過ぎない。これに対して、放射性物質を体内に取り込んだ場合、当該物質の出す放射線は、そのすべてが周囲の体細胞に向けて直接的に当たり続けることになる。内部被曝における放射性物質の影響を無視できないのは、たとえそれがどんなに微量であったとしても、外部被曝のケースとは比較にならないほどの長期的・持続的な被曝をもたらす

からである。

ところで、長期的な被曝を余儀なくさせる内部被曝の深刻さは、とりわけ人工の放射性物質の取り込みにおいて、顕著に現れるとされている。それは、人工の放射性物質ほど生体内部に沈着・残留しようとする特性を持つためである。この点に関して、肥田舜太郎は次のように報告している。

現在、人工の放射性物質はそれぞれに決まった臓器に集中して蓄積される性質があることが明らかにされている。これを「臓器親和性」という。ストロンチウム 90 は主に骨に沈着し、造血機能を破壊して白血病を引き起こす元凶になる。セシウム 137 は骨、肝臓、腎臓、肺、筋肉に多く沈着する。ヨウ素 131 は甲状腺に集まり、甲状腺機能障害、甲状腺癌を引き起こす。このヨウ素に関しては空気中から植物体内に 200 ～ 1000 万倍にも濃縮されることが分かっている。ミルクの中には 62 万倍に濃縮される。他方、トリチウムの場合は全身の臓器に、コバルトも全身に（一部は肺に）沈着する⁵⁴。

引用の後半でも触れられているように、近年の研究の蓄積を通して、生命体の内部に吸収された放射性物質には「生体内濃縮」が生じること、したがってどんなに微量であっても、その物質が空气中に浮遊していた場合とは桁違いに深刻な影響を生体に及ぼすことが、次第に明らかになってきている⁵⁵。

以上の学説史の記述からも分かるように、内部被曝と外部被曝の間には、根源的な差異が横たわっている。例えば、本稿序文のなかで言及した厚生労働省による飲食物の「安全」基準値は、内部被曝が人体に及ぼす影響の深刻さを無視することによって初めて成立しうるものに過ぎない。

Ⅲ 影響の集団差・個人差

放射線の影響の問題に関しては、もうひとつの因子を考慮に入れる必要がある。例えば、放射線の影響に対して「相対的に感受性の高い人」が存在する一方で、むしろ「相対的に抵抗性を示す人」も確かに存在する⁵⁶。この感受性の高低の差

異は、個々人の体質の違いに由来するものもある。とりわけ、年齢差と性差に基づく放射線への感受性の差異は、すでに多くの実証的なデータを通して明らかになっていることでもある。

そこで本節では、年齢と性の差異という二つの観点から放射線の影響の問題について考察を進めていきたい。この手続きを通して、福島第一原発の事故をめぐる諸々の対応策を再検証する必要性が、改めて浮き彫りになるだろうから。

1 年齢：乳幼児・児童・若年層

世代論的な観点から言えば、何よりも若年層こそが放射線の影響を受けやすいということは、すでにさまざまな疫学的実証研究を通して明らかにされている。

放射線被曝によるがん死——白血病を除く——の確率は、年齢が下れば下るほど高くなる。放射線被曝者医療国際協力推進委員会の報告によると、20 歳代までの諸世代の放射線被曝によるがん死亡率は、全体的な平均よりも有意に高いことが見て取れる⁵⁷。この事実は、原爆被曝者をはじめとする甲状腺がん罹患者に関する 7 つのケース・スタディのなかでも同じように確認されている。これらの調査が明かしているのは、甲状腺がんのリスクが年齢の上昇とともにはっきりと減少していくこと、その一方で、20 歳未満の世代においてはそのリスクが顕著に高いレベルに留まっていることである⁵⁸。

1.1. 広島・長崎原爆被曝者の事例より

広島・長崎の原爆被曝者の疫学調査研究によると、年齢が高くなるほど、放射線被曝によるがんの発症率が有意に低下することが分かっている。例えば、1982 年の時点で、原爆投下時に 10 歳以下の子どもであった者ががん——白血病を除く——になるリスクは、同じ原爆投下時に 35 歳以上であった者の場合と比較してみると、約 8 倍の高さを示していた。また、白血病に関しても、原爆投下時に 10 歳以下の子どもであった者が罹患するリスクは、同じ原爆投下時に 35 歳以上であった者よりも約 4 倍の高水準を示していた⁵⁹。

こうした世代差の問題は、甲状腺がんの発症のケースをみても、同じように明確に浮き彫りになる。実際、甲状腺がんの発症率は、20 歳ま

では放射線量に依存して統計学的に有意性が認められ ($p<0.01$)、20～39歳では示唆的であり ($0.05<p<0.01$)、40歳以上では統計学的有意性が認められず、生涯リスクも消失する⁶⁰。特に注意が必要なのは、新生児、並びに10歳未満の子どもの発症率が著しく高いという点だろう⁶¹。広島・長崎の原爆被曝者に関する調査は、母集団の年齢が幅広い層に及んでおり、分析にあたって「死亡」という具体的事実を因子として取り扱っているため、データの有意性はきわめて高いとみなすことができる⁶²。

最後に乳がんのケースについても付言しておこう。放射線被曝者医療国際協力推進委員会の報告によると、広島・長崎の原爆投下時に40歳未満だった女性が乳がんになるリスクは、その当時40歳～50歳代だった女性に比べて、相対的に高い結果が現れている⁶³。

1.2. チェルノブイリ事故などの事例より

チェルノブイリ原発事故後の調査においても、がんが子どもの間で大量に発症したことが報告されている。

ベラルーシ政府の発表によると、事故直前の1985年には、90%の子どもが健康であったにもかかわらず、2000年には健康な児童は20%まで減少し、特にゴメリ地区では10%まで落ち込んだ⁶⁴。

ロシアで1982年から1995年の間に甲状腺がんを発症した2,599件に関する詳細な分析の結果、事故当時0～4歳だった対象者の1991～1996年の間の発症率は、大人の6～10倍にものぼっていたことが分かっている⁶⁵。

ベラルーシでは、チェルノブイリ事故直後、すなわち1986～1992年という初期の段階で、子どもの甲状腺がんが131件まで増加していたことが報告されており、なかでも放射線量が高かったゴメリ地区にはそのうちの71件が集中していた。この調査もまた、放射線の影響が特に胎児や子どもに顕著に現れることを物語っている⁶⁶。

1990～1995年の期間のベラルーシにおいては、15歳未満の児童の甲状腺がんが400件に達したと報告されている。特に放射線の影響が強かったゴメリ地区では、イギリスなどの水準に比べて200倍近くにのぼる発症率を示している。北部ウ

クライナでも、15歳未満の児童の甲状腺がんは150件報告されており、イギリスなどの水準よりも20倍高く、南部ウクライナよりも7倍高い発症率を示している⁶⁷。

ゴメリ地区の甲状腺がん患者は、ベラルーシ全体の甲状腺がん患者のおよそ50%を占めており、大人の発症もこの地区に集中している。チェルノブイリ原発事故以前の13年間と比べてみても、このゴメリ地区の甲状腺がんの発症は、58倍にものぼることが判明している。ところで、これほど深刻な汚染に見舞われた地区でも、甲状腺がんを発症した児童のほとんどは6歳未満であり、しかも半数は4歳未満であった⁶⁸。ゴメリ地区の4歳未満の全児童のうち、実に3分の1が一生のうちに甲状腺がんを発症することが明らかになっているのである⁶⁹。

同じベラルーシにおいて、1986～1995年の十年間の間に甲状腺がんを発症した21歳未満の472名——全発症件数の97.7%——に関する疫学的調査によると、若年層の被曝もさることながら、とりわけ5歳未満の乳幼児の被曝がもっとも顕著かつ深刻であった。この調査の対象者のほとんどが、事故当時に5歳未満の年齢層だったということもあって、こうした低年齢層の児童に関しては、今後とも継続的なモニタリングを実施する必要がある、とこの調査報告書は提言している⁷⁰。なお、別の調査によると、ベラルーシ全体で、2000年までの間に子どもの甲状腺がんが88倍、若年層では12.9倍、大人では4.6倍増加したことが明らかになっている⁷¹。

チェルノブイリ原発事故が原因と推定される脳腫瘍の発症例も、明らかに増加傾向にある。例えば、チェルノブイリ周辺地域において、3歳未満の乳幼児の脳腫瘍の件数は、事故前の1981～1985年の期間では9件に留まっていたにもかかわらず、事故後の1986年～2002年の期間で見ると179件にも増加している⁷²。

チェルノブイリ原発事故の影響は、いわゆる周辺地域だけに及んだわけではない。それは遠く離れた西ヨーロッパにも相当の被害をもたらした。例えば、約2000kmも離れたドイツの乳幼児死亡率は、事故前の1985年には1000人当たり10.6人に過ぎなかったのに対して、事故後の1986年

には、12.5 人まで上昇を見せている⁷³。こうした乳幼児への深刻な影響の現われは、マーシャル諸島における核爆発実験（1954 年）の調査等によっても裏づけられており、放射能汚染と児童の発病・死亡が強い相関関係にあることを雄弁に物語っている⁷⁴。

以上の先行研究には、調査の場所、時期、方法などの点で若干の違いやずれが見られることも事実である。とりわけ、調査対象の年齢に関しては、1 歳未満の乳児、0～3 歳、5 歳未満（0～4 歳）の幼児、6 歳未満、10 歳未満、15 歳未満、20 歳、20～39 歳等々、区分の仕方に必ずしも統一性があるわけではない。しかしながら、この年齢区分のばらつきの問題を考慮に入れたとしても、放射線被曝によるがんの発症という現象が、乳児、幼児、児童、若年層において顕著に観察されるという点では、どの研究もはっきりとした共通の結果を示している。乳幼児や若年層は放射線に対して強い感受性を持つという学説は、すでに十分に実証されていると考えることができる。

2 性別

放射線の影響を考える際に性差の問題を無視することはできない。これまでの研究を通して、女性のほうが総じて男性に比べて放射線の影響によるがんの発生率が強いということが分かっているからである。

例えば、広島の実爆被曝者の男女比を比較すると、白血病以外のがんの相対リスクは、男が 1.17 であるのに対して女は 1.44 であり、男／女の比は 0.81 となる。この値は、女性の罹患のリスクのほうが有意に高いことを裏づけている（ $p<0.01$ ）⁷⁵。

広島・長崎双方の被曝者たち——白血病を除くすべてのがん——に関する分析調査においても、女性の放射線量に対するリスク率は、男性のそれに比べて 2 倍も高いことが示されている⁷⁶。

このように放射線に起因する女性のがん発生率の高さを証拠づける研究の数は、決して少なくない⁷⁷。例えば、チェルノブイリ原発事故の影響に関する研究のなかにも、低放射線量による女子の甲状腺がんの発症率が、男子のそれよりも高いことを示す調査報告が存在する⁷⁸。1986～1994 年の期間のベラルーシにおける甲状腺がんの発症リスクは、男性が 1 であったのに対して、女性は 1.7

と有意に高い水準を示していた。また、ウクライナでも男性の 1 に対して女性は 1.5 であり、同様に女性の発症リスクのほうが明確に高くなることが判明している⁷⁹。

3 妊産婦と胎児

放射線がどのように胎児に影響を及ぼすのかという点については、そのメカニズムが複雑をきわめるためにいまだ未解明に留まる事柄も多い。しかし、母体が放射線に被曝することによって、母体内の胎児にまでさまざまな障害が現れるということは、多くの研究が報告しているところである。

1930 年代以前の世界では、子宮がん治療や妊娠中絶を目的とするレントゲンの使用が行なわれていた。妊婦の骨盤部にレントゲンを浴びせる「治療法」のために、胎児の流産、全身発育不全、小頭症、小眼球症、精神遅滞などが観察されたという報告が残っている⁸⁰。

広島・長崎の実爆被曝者に関する研究によると、胎児の時点で放射線に被曝した場合、出産後の乳幼児の時点で被曝した場合よりも、身長が伸びにくいことが分かっている。このことは、より多くの分裂細胞を持つ胎児のほうが、放射線に対する感受性が高いことに由来すると考えられている⁸¹。胎内で被曝した小児の身体的・精神的成長の遅滞は、10 歳の時点で顕著に認められるという⁸²。

原爆被曝者である母親から生まれた児童のなかには、時折、小頭症の子どもが混じっているが、この小頭症が最も高い確率で発症するのは、受精後 8～9 週で被曝した場合とされている。重度の精神遅滞も、やはり受精後 8～15 週の期間中に、0.1～0.2Gy（100～200 ミリシーベルト相当）以上の放射線に被曝した児童のうちにもっとも多く見出される⁸³。

チェルノブイリ原発事故の後、周辺地域のウクライナやベラルーシにおいて死産の件数が急増したことはよく知られている。

例えば、ベラルーシのなかでも最も深刻な汚染に見舞われたゴメリ地区では、同国のその他の地域に比べて、死産の確率が 30% も高かった⁸⁴。このことから、放射能の汚染がひどければひどいほど、妊産婦および胎児のこうむる影響は深刻になるということが理解できる。なお、ウクライナで放射線の影響を受けた母親から生まれた子ども

もたちも、1996年には全体の70%が健康被害を訴えていた⁸⁵。

すでに幾度も指摘してきたように、チェルノブイリ原発事故がもたらした影響は、いわゆる周辺地域にのみ留まる規模のものではなかった。

例えば、事故の起きた1986年、ババリア、旧西ドイツ、旧東ドイツ、デンマーク、アイスランド、ラトビア、ノルウェー、ポーランド、スウェーデン、ハンガリーの諸国における流産の件数は、4.6%増加していた（統計的有意、 $p=0.0022$ ）⁸⁶。事故から9ヵ月後の1987年、ドイツではダウン症児童の出産が、通常よりも約3倍の水準で報告されている⁸⁷。ドイツで生まれた未熟児の数も、チェルノブイリ事故以前の1981～1985年の期間は、1000人当たり平均60人に留まっていたが、事故の起きた1986年には67人に増えている⁸⁸。事故直後のフィンランドでは未熟児が、イギリスで最も放射線量の高かったウェールズ地方（1986年～1987年）では異常なまでの低体重児の出産が、そしてハンガリー（1986年5月～6月）やスウェーデン（1986年7月）では低体重新生児が、それぞれ顕著な増加を見せた⁸⁹。

以上で述べてきたように、妊産婦や胎児には、死産、流産、低体重、小頭症、奇形、ダウン症などのさまざまなリスクが付きまとう。そこには、妊娠中の女性が胎盤を通じて優先的に胎児に栄養を送り、また授乳中の母親が優先的に乳腺に栄養を送るという生理学的な原理が働いている⁹⁰。内部被曝によって母体の内部に取り込まれた放射性物質は、この生理学的メカニズムに即して作用する傾向を持っている。つまり、いったん母体内に侵入した放射性物質は、妊娠中の女性においては胎盤を通して胎児へと取り込まれ、また授乳中の女性においては乳腺を通して乳児に取り込まれることになるのである。

これまで、数々の先行研究の紹介を通して、乳幼児・児童・若年層、女性、妊産婦・胎児などの社会集団が、放射線による影響を受けやすいことを確認してきた。言うまでもなく、これは上記以外の社会集団が放射線の影響を受けないという意味ではない。どんな社会集団に属しているかに関わらず、相対的に放射線に対して強い感受性を持つ個人は、確実に存在すると思われる。とはいえ、

少なくとも上記の社会集団が、他の社会集団に比べて放射線に対して脆弱であることは既に実証されている。この事実を踏まえるなら、放射線の防護策を実効性あるものにするためには、あらゆる社会集団に対して全般的・平均的な配慮をする前に、誰よりも脆弱な上記の社会集団に対して、優先的な配慮をする必要があると言えるだろう。

結：福島原発事故への対応策に関する検証

福島第一原発事故に関しては、複雑な事態に相応するだけの多角的な検証が為されてよいし、為されなくてはならない。その作業過程で必要なのは、この事故が孕む学問的な射程を解きほぐし、個々の具体的な問題をめぐる先行研究の成果を丁寧を受け継ごうとする態度であろう。

本稿はこの問題意識に立って、事故以来、丹念な学問的分析の対象とされることのなかった放射線の「安全性」の問題に注目した。より具体的に言えば、首相官邸、文部科学省、厚生労働省、原子力安全・保安院などが事故の発生を受けて公表した「安全」基準の検証を目的として、放射線の人体への影響に関する先行の諸学説の整理を試みた。ここでは、これまでの考察を通して明らかになったことを振り返りながら、福島第一原発事故をめぐる諸機関の対応策の問題点や今後の見通しについて述べてみたい。

本稿の考察が明らかにしたことは、三つの論点に整理することができる。

第一に、放射線の人体への影響に関するさまざまな先行研究を整理した。それらの研究成果の再検証を通して、放射線の人体への影響をめぐる日本の各種関係機関の評価の仕方が、問題の深刻さを適切に考慮したものとは言いがたいことが浮き彫りになった。チェルノブイリ原発事故に関する首相官邸の評価は、その典型と言ってよい。なるほど福島第一原発事故とチェルノブイリ原発事故の間に多くの現象上の差異があることは疑いえない。しかし、人工の放射線が人体に対してどのように影響を及ぼすのかという点に関して両者を比較することは、十分に可能である。チェルノブイリ研究の実証的な成果を踏まえながら、福島第一原発事故のケースを検証することは、相応の意義を持っている。この観点に立つとき、チェルノブ

イリ原発事故を過小評価しようとする首相官邸が、福島第一原発事故への適切な対応策を取りうるのかどうかは不透明というほかない。

本稿における第二の論点は、「基準値」の問題であった。とりわけⅡ節のなかで、「基準値」をめぐるさまざまな先行学説の比較・検証を試みた。そこで明らかになったのは、いわゆる「しきい値」の設定によって、実はどんなにわずかな人工放射線も人体に深刻な影響を及ぼすという事実が見てとれることであった。確かに「しきい値」の概念には、それなりの妥当性があることも否定できない。例えば、放射線による急性障害の問題については、一定の基準値としての「しきい値」の概念は、いまだに有効であると考えることができる。しかし近年、低線量の放射線が人体に及ぼす影響の大きさが実証されるようになり、また晩発性障害の観点に立てば、実は「安全」な基準値は存在しないとする「しきい値ない」説が説得力を持つようになっている。もはや学問的に単純すぎる「しきい値」の概念では、複雑な放射線の影響のメカニズムを解明しつくせないことは自明だろう。とりわけ「内部被曝」の観点から放射線と生体の相関関係を捉えようとする最新の研究動向から見ても、「安全な値は存在しない」とする見解は看過できない重要性を持っている。厚生労働省や文部科学省による「安全」基準値は、こうした「しきい値ない」説や「内部被曝」の危険性に関する数多くの先行研究を無視することによって、初めて成立しうるに過ぎない。

本稿の第三の論点は、いくつかの社会集団において、放射線への感受性の高さが有意に観察されるということだった。広島・長崎の原爆による被曝、およびチェルノブイリ原発事故による被曝のいずれのケースにおいても、乳幼児・児童・若年層への放射線の影響が顕著であったばかりでなく、性別においては男性よりも女性への影響のほうが深刻であることが分かった。また、最も放射線に対して脆弱である胎児の症例においても、さまざまな異常が見られることが判明した。放射性物質は、どんな人にも平均的に影響を及ぼすわけではなく、被曝者の感受性の多寡に応じて差別的に作用する傾向を持っている。先行研究の蓄積を踏まえるなら、乳幼児・児童・若年層、妊産婦・

胎児、女性といった社会集団が放射線による影響を受けやすいことは疑問の余地がない。ところが、農産物や教育施設に関する「基準値」をそれぞれ設定した厚生労働省や文部科学省の文書には、上述の研究成果を参照した形跡がほとんど見られない。そこには、放射線に対して脆弱な社会集団に対する配慮が欠けている。

内閣総理大臣は、福島原発事故の発生後、3月12日に、同原発の20キロ圏内を避難区域に指定し、15日に20～30キロ圏内を屋内退避、25日に自主避難区域に指定した⁹¹。4月22日に、20キロ圏内は立ち入り禁止の警戒区域となり、20キロ圏外の高濃度汚染地域は計画的避難区域（飯館村、浪江町の20キロ圏外、葛尾村の20キロ圏外、川俣町の一部、南相馬市の一部）、緊急時避難準備区域（広野町、楢葉町の20キロ圏外、川内村の20キロ圏外、田村市の一部、南相馬市の一部）に指定された⁹²。6月16日に、年間積算20ミリシーベルトを超えるを計算される南相馬市原町区の1地点、伊達市霊山町の3地点が「特定避難勧奨地点」に指定され、避難が支援されることになった。事故発生後3ヶ月以上経過してようやく妊婦や子どものいる家庭などに避難を促すことが示唆されるようになったのである⁹³。

政府によって何らかの避難指示が指定された地域の住民は、ようやく東京電力の一時補償金や各地の義援金を受け取る見通しがつくようになった。しかし、彼らは住み慣れた土地や住居を追われ、漁業・農業・工業・商業・観光業などに及ぶ広範な生活の糧を奪われ、いまだに困難な生活を余儀なくされているというのが現状である。他方、福島県内には、本稿のなかで論じた内部被曝・外部被曝のリスクにさらされながら、上に列挙した諸地域からの避難住民を受け入れ続けている地域も数多く存在する。例えば、福島市、二本松市、郡山市などがこれに当たる。これらの地域で乳幼児を抱えていた家族や妊産婦のなかには他県に自主的に避難した者もいるが、政府の「安全」宣言が足かせとなって、ほとんど満足に公的支援を受けられないケースも少なくない。多くの避難者が不慣れな場所で、最低限の生活基盤も確保できぬまま不安定な生活を続けるという状況に置かれて

いる。原発事故が住民や避難者たちにもたらしたのは、放射能汚染の問題に加えて、ミニマルな生の条件の抹消とそれに由来する深刻な精神的ストレスだった。

以上のような状況のなかで、文部科学省が福島県内の校舎・校庭における放射線量の上限を年間20ミリシーベルトに設定したことは、大きな問題を孕んでいる。同省は、福島県の親たちによる抗議行動、PTAの意向を組んだ郡山市や伊達市における表土剥離の自主努力によって、いずれは上記の値を1ミリシーベルトまで下げることを、そして1マイクロシーベルト毎時を超える汚染土壌については処理経費の大半を負担することを明言するにいたった。少子化に拍車のかかる日本社会において、少しでも多くの健康な将来世代を育むことは、国家が率先して取り組むべき課題であって、この意味でも同省が今後どのように公的な約束を実行に移すのかを見守り続ける必要がある。

また、厚生労働省は、農産物、畜産物、海産物に関する独自の「安全」基準値の設定にあたって、「しきい値ない」説を無視し、内部被曝を過小評価してきた。確かに生産物に含まれる放射性物質が「基準値」以上となれば、生産者は出荷停止を命じられる代わりに、その補償が為されることになっている。しかし、当の放射性物質が「基準値」以下を示した場合には、どうなるだろうか？ おそらく多くの生産者は、必ずしもその食材が「安全」とは限らないと考えていたとしても、生活を守るために出荷に踏み切ることだろう。そうなれば、本来、国家によって補償されるべき問題が、消費者の健康をリスクにさらす方向で先送りにされていくことになる。問題をいっそう複雑にしているのは、そこに「風評被害」というキーワードが無批判に絡んでくる点であろう。平常ではありえないレベルの放射線量が各地の野菜や海産物から検出されているにも関わらず、その現状を「風評」と名指すことは単なる言葉の乱用でしかない⁹⁴。

福島第一原発による放射性物質の影響は、同原発の周辺地域に留まるようなものではない。関東・東北地方は言うまでもなく、日本ひいては周辺諸国に暮らす人々の食卓をも脅かさずにはおかない

だろう。なぜなら、かつて高木仁三郎が指摘したように、チェルノブイリの「死の灰」は現に日本の家庭の食卓にもものぼっていたのだから⁹⁵。飲食物の汚染のリスクは、「安全」基準の設定によって解消されるわけではない。

福島第一原発事故後の大量の放射性物質の漏出は、自然・人間・社会の有機的で、複雑で、微妙な均衡の上に成り立ってきたごく平均的な生産者と消費者の生活を等しく蝕んできたし、今後も蝕み続けることだろう。政府や東電は、「安全基準値」以上の汚染については責任を負うとしているが、それ以下の値の汚染に関しては「安全」であることを理由に、いかなる対応もしないことを事実上明言していると言ってよい。そもそもその「安全基準値」が学問的な根拠に乏しいということは、本稿が再三に渡って指摘してきたとおりである。長年に渡って蓄積されてきた実証的なデータを踏まえずに「安全性」を強調しようとする姿勢を観察していると、実際には補償のコストを縮減するための方便に過ぎないのではないかとの疑いを抱かずにはいられなくなる。放射性物質の「安全性」を保証しようとする言説は、疫学的・自然科学的な根拠に基づくものではなく、政治的・経済的な判断に基づくものと考えられるのではないだろうか。対外的に「人間の安全保障」を提唱しつつつけてきた国家が、国民の健康をコストに換算して施策を割り出そうとするその態度には、端的に自己矛盾が露呈している。部分的な合理性の地平においてしか事物を捉えようとせず、有機的かつ非均質に互いを織りこみあう自然・人間・社会の構造への眼差しを欠くようでは、危機に対する真に有効な施策を打ち出すことは決してできないだろう。

謝辞

本稿を完成するにあたり、宇都宮大学国際学部国際社会学科4年生、須田千温による資料整理などの協力に感謝の意を示したい。

¹ 吉岡斉(2010)、74頁。

² 厚生労働省医薬食品局食品安全部(2011年3月17日)。

³ 食品安全委員会(2011年3月)、5頁。

- ⁴ チェルノブイリ原発事故の影響評価に関しては、本稿の第1節第2項で詳述する。
- ⁵ 食品安全委員会 (2011 年 3 月)、6 頁。
- ⁶ ドイツ放射線防護協会 (2011 年 3 月 20 日)、3 頁。
- ⁷ 厚生労働省健康局水道課長 (平成 23 年 3 月 21 日)。
- ⁸ 厚生労働省 (2011 年 4 月 1 日)、1 頁。
- ⁹ ICRP (2011 年 3 月 21 日)。
- ¹⁰ CRIIRAD (2011 年 3 月 21 日)、6 頁。
- ¹¹ さらに付言すれば、とりわけ環境学の分野では、「どんなデータが政策に活かされるかは、政治的駆け引き、経済的利害、社会的体面などの相互作用の末に決められるもの」であって、必ずしも「純粋な『事実』との対話から科学的に導き出されるわけではない」ということが、しばしば指摘されてきた (佐藤 2002、67 頁)。つまり、仮にデータとその根拠が正確に提示されているような場合であっても、それを即座に額面通りに受け取るわけにはいかないのである。いかなる政治的・経済的・社会的主体が、どんな先行研究に依拠しながら、どのような解釈手法に基づいて、当のデータを提示しているのかを、慎重に検証する必要がある。
- ¹² 松原 (2002)。
- ¹³ チッソ水俣工場附属病院の細川始医師によって工場排水への疑いを確かめるために行われた動物 (ネコ) による実験で、工場廃液をネコに投与したところ、開始約 2 か月半後、ネコは痙攣発作、跳躍運動など、水俣病特有の症状を示し始めた実験。しかしこの実験は「たった一例」であり「十分性」「科学性」に欠けるとして公開書類からはずされ、実験の継続も直ちに同社により認められなかった (松原 2002)。
- ¹⁴ 西村・岡本 (2006)。
- ¹⁵ 市川 (1993)、195 頁。
- ¹⁶ 市川 (1993)、195 頁。
- ¹⁷ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、13 頁。
- ¹⁸ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、14 頁。
- ¹⁹ 首相官邸 (2011)。
- ²⁰ The Chernobyl Forum (2005)、今中 (2007)、80 頁。
- ²¹ Cardis et al. (2006)。
- ²² IARC (2006)。
- ²³ Farlie and Sumner (2006)、今中 (2007)、80 頁。
- ²⁴ Yablokov, Labunska, and Blokov (2006)、p.23。
- ²⁵ Cardis et al. (2006)。
- ²⁶ Yablokov, Labunska, and Blokov (2006)、p.23。
- ²⁷ Yablolov, Nesterenko, and Nesterenko (2009)。
- ²⁸ Yablokov (2009b)、p.161。
- ²⁹ IPPNW (2011)、pp.5-7。
- ³⁰ IPPNW (2011)、p.63。
- ³¹ IPPNW (2011)、p.58。
- ³² IPPNW (2011)、p.59。
- ³³ IPPNW (2011)、pp.63-64。
- ³⁴ 市川 (1993)、197-198 頁。
- ³⁵ 市川 (1993)、198-199 頁。
- ³⁶ Astakhova et al. (1998)、pp.349, 355。
- ³⁷ Hamilton and Bell (1987)、p.629。
- ³⁸ Ron et al. (1995)、p.259。
- ³⁹ Nagataki et al. (1998)、p.116。
- ⁴⁰ 市川 (1993)、205 頁。
- ⁴¹ ラドフォード (1989)、112-114 頁。
- ⁴² IPPNW (2011)、p.52。
- ⁴³ Yablokov (2009c)、pp.170-174, 194-195、IPPNW (2011)、p.30。
- ⁴⁴ Almond et al. (2009)。
- ⁴⁵ アークハート (1989)、285-298 頁。
- ⁴⁶ 肥田・鎌中 (2011)、137-138 頁。
- ⁴⁷ Cardis et al. (2005)。
- ⁴⁸ Gofman (1981)、p.368、ジョーンズ&サウスウッド (1989)、5 頁。
- ⁴⁹ Gofman (1981)、pp.368-411。
- ⁵⁰ Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council (2006)、pp.1-16。但し、白血病については、しきい値なし曲線となる。
- ⁵¹ 市川 (1993)、199-216 頁。ムラサキツユクサの実験は、浜松原発からはじまり、福井、美浜、大飯、高浜、宮城、福島、新潟、鹿児島、愛媛へと広がり、アメリカ、ヨーロッパにも原発の監視網として拡大した。
- ⁵² 肥田・鎌仲 (2011)、73 頁。
- ⁵³ 肥田・鎌仲 (2011)、74 頁。
- ⁵⁴ 肥田・鎌仲 (2011)、82 頁。
- ⁵⁵ 市川 (1994)、216-220 頁。矢ヶ崎 (2011)、28-31 頁。
- ⁵⁶ レイス (1989)、220 頁。
- ⁵⁷ 小出 (2011)、134, 201 頁。
- ⁵⁸ Ron (1995)、p.259。
- ⁵⁹ ラドフォード (1989)、118 頁。
- ⁶⁰ Thompson (1994)、pp.S23-25。統計的有意性の数値については、放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、63 頁による広島分析より。この点については、原子力安全委員会 (2002)「原子力災害時における安定ヨウ素剤予防服用の考え方について」第 27 回原子力安全委員会、資料 1-3 号にも引用されている。
- ⁶¹ Gofman (1981)、pp.267-271。広島については、10 歳未満がもっとも高いことが示されている (放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、88-89 頁)。
- ⁶² Gofman (1981)、p.271。
- ⁶³ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、91 頁。
- ⁶⁴ Yablokov (2009a)、p.42。
- ⁶⁵ Ivanov et al. (1999)、p.305, 316。Nagataki and Ashizawa (1997)、pp.169-173 も、甲状腺がんが大人より子どもにおいて顕著であることを示している。
- ⁶⁶ Kazakov et al. (1992)、pp.21-22。
- ⁶⁷ William (1996)、p.208。
- ⁶⁸ IPPNW (2011)、p.47。
- ⁶⁹ IPPNW (2011)、p.50。
- ⁷⁰ Pacini et al. (1997)、p.3563。
- ⁷¹ Yablokov (2009b)、p.166。
- ⁷² IPPNW (2011)、p.54。
- ⁷³ IPPNW (2011)、p.29。
- ⁷⁴ 原子力安全委員会 (2002)、3 頁、Hamilton et al. (2011)。
- ⁷⁵ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、31、67 頁。
- ⁷⁶ ラドフォード (1989)、117 頁。
- ⁷⁷ Thompson, et al. (1994)、pp. S23-25。
- ⁷⁸ Avramenko (1997)、p.9。
- ⁷⁹ William et al. (1996)、pp.211-213。
- ⁸⁰ 井上 (1998)、284 頁。
- ⁸¹ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、279 頁。
- ⁸² 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、281 頁。
- ⁸³ 放射線被爆者医療国際協力推進委員会 (1992)、17-18 頁。では、0.2Gy (200 ミリシーベルト) をしきい値としている。

- ⁸⁴ IPPNW (2011), p.28.
⁸⁵ IPPNW (2011), p.62.
⁸⁶ IPPNW (2011), p.30.
⁸⁷ IPPNW (2011), p.38.
⁸⁸ IPPNW (2011), p.40.
⁸⁹ Yablokov (2009), p.50.
⁹⁰ 市川 (2003).
⁹¹ 内閣総理大臣 (3 月 15 日).
⁹² 内閣総理大臣・原子力災害対策本部 (2011 年 4 月 21 日)、
 経済産業省 原子力被災者生活支援チーム (2011 年 4 月
 22 日).
⁹³ 経済産業省原子力安全保安院 (2011 年 6 月 16 日)、朝
 日新聞 (2011 年 6 月 17 日).
⁹⁴ 「風評被害」の補償について政府は言及しているが、具
 体的方法については不明な点が多い。
⁹⁵ 高木・渡辺 (1990)、1～4 章。

参考文献

- 青山道夫、大原利眞、小村和久 (1999) 「動燃東海
 事故による放射性セシウムの関東平野への広
 がり」『RESEARCH』16-21 頁。
- 朝日新聞 (2011 年 6 月 17 日) 「高放射線地点
 を指定、政府が避難支援へー避難区域外
 でも」[http://www.asahi.com/special/10005/
 TKY201106160566.html](http://www.asahi.com/special/10005/TKY201106160566.html) (2011 年 6 月 21 日)。
- アークハート・J (1989) 「英国における白血病と
 原子力」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・
 R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、
 285-298 頁。
- 池永満生、野村大成、森本兼義編 (1998) 『環境と
 健康Ⅱ』へるす出版。
- 石橋克彦 (1997) 「原発震災—破滅を避けるために」
 『科学』岩波書店、720-724 頁。
- 伊田浩之 (2011) 「政府は造血肝細胞の採取・保存
 を一福島第一原発で働く人を守りたい」『週
 刊金曜日』金曜日、842 号、24-25 頁。
- 市川定夫 (1993) 『環境学—遺伝子破壊から地球規
 模の環境破壊まで』藤原書店。
- 市川定夫 (2003) 「低線量被曝の影響と JCO 事故
 健康被害—講演録 (5)」『かいそいも通信』臨
 界事故被害者の裁判を支援する会。[http://
 www.bea.hi-ho.ne.jp/kuroha/ichikawa_report6.
 htm](http://www.bea.hi-ho.ne.jp/kuroha/ichikawa_report6.htm) (2011 年 6 月 21 日)。
- 井上稔 (1998) 「胎児脳に及ぼす放射線の影響」池
 永満生、野村大成、森本兼義編『環境と健康
 Ⅱ』へるす出版、277-291 頁。
- 今中哲二 (2007) 「チェルノブイリ事故による死者
 の数」『チェルノブイリ原発事故の実相解明
 への多角的アプローチ・20 年を機会とする
 事故被害のまとめ』(トヨタ財団助成研究共
 同研究報告書) 京都大学原子炉実験所、原子
 力安全研究グループ。[http://www.rri.kyoto-u.
 ac.jp/NSRG/tyt2004/imanaka-2.pdf](http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/tyt2004/imanaka-2.pdf) (2011 年 5
 月 30 日)。
- 上野陽里 (1989) 「ガン発生率と自然放射線レベ
 ル」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R
 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、
 239-251 頁。
- 木附千晶 (2011) 「震災と放射能 子どもを守りた
 い」『週刊金曜日』金曜日、842 号、14-15 頁。
- ギー・D (1989) 「職業被曝および線量限度低減へ
 の訴え」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・
 R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、
 135-147 頁。
- クラーク・R・H (1989) 「西欧におけるチェルノ
 ブイリ事故後の線量分布」サウスウッド・R、
 ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』
 中央洋書出版、311-326 頁。
- ゲールド・J・M (2011) 『低線量内部被曝の脅威
 原子炉周辺健康破壊と疫学的立証の記
 録』緑風出版。
- 経済産業省 原子力被災者生活支援チーム (2011
 年 4 月 22 日) 「「計画的避難区域」及び「緊
 急時避難準備区域」の設定について」[http://
 www.meti.go.jp/press/2011/04/20110422004/201
 10422004-2.pdf](http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110422004/20110422004-2.pdf) (2011 年 6 月 21 日)。
- 経済産業省原子力安全保安院 (2011 年 6 月 16 日)
 「事故発生後 1 年間の積算線量が 20mSv を
 超えると推定される特定の地点への対応につ
 いて (「特定避難奨励地点」)[http://www.meti.
 go.jp/press/2011/06/20110616007/20110616007-
 1.pdf](http://www.meti.go.jp/press/2011/06/20110616007/20110616007-1.pdf) (2011 年 6 月 21 日)。
- 原子力安全委員会、原子力施設等防災専門部会
 (2002) 『原子力災害時における安定ヨウ素剤
 予防服用考え方について 資料第 1-3 号』原
 子力安全委員会。
- 原子力技術研究会 (1979) 『原発の安全上欠陥』第
 三書館。
- 原子力資料情報室 (2005) 「低線量被曝でも発がん
 リスク—米科学アカデミーが『放射線に、

- 安全な量はない』と結論」<http://www.cnjc.jp/modules/news/article.php?storyid=216> (2011 年 5 月 26 日)。
- 小出裕章 (2011) 『隠される原子力一核の真実—原子力の専門家が原発に反対するわけ』創史社。
- 厚生労働省医薬食品局食品安全部 (2011 年 3 月 17 日) 「放射能汚染された食品の取り扱いについて」(食安発 0317 第 3 号) http://www.mhlw.go.jp/stf/hou_dou/2r9852000001558e-img/2r9852000001559v.pdf (2011 年 5 月 30 日)。
- 厚生労働省健康局水道課長 (2011 年 3 月 21 日) 「乳幼児による水道水の摂取に係る対応について」(健水発 0321 第 2 号) <http://www.pref.chiba.lg.jp/suidou/souki/documents/tuuchi.pdf> (2011 年 5 月 31 日)。
- 厚生労働省 (2011 年 4 月 1 日) 「妊娠中の方、小さなお子さんをもつお母さんの放射線へのご心配のお答えします～水と空気とたべものの安心のために～」<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000014hcd-img/2r98520000014hdu.pdf> (2011 年 5 月 30 日)。
- サウスウッド・R (1989) 「開会に当たって」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、3-8 頁。
- 佐藤仁 (2002) 「「問題」を切り取る視点—環境問題とフレーミングの政治学」『環境学の技法』東京大学出版会、41-75 頁。
- 首相官邸 (2011) 「チェルノブイリ事故との比較」http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka_g3.html (2011 年 5 月 26 日)。
- 食品安全委員会 (2011 年 3 月) 「放射性物質に関する緊急とりまとめ」http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg_torimatome_20110329.pdf (2011 年 5 月 26 日)。
- ジョーンズ・サウスウッド (1989) 『放射線の人体への影響—低レベル放射線の危険視をめぐる論争』中央洋書出版部。
- 菅谷昭 (2011) 「チェルノブイリの経験を生かして悲劇を回避せよ」『週刊東洋経済』東洋経済新報社、4 月 23 日号、56-59 頁。
- ステイサー・J・W 他 (1989) 「シースケールにおける小児白血病のリスク評価」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、79-97 頁。
- 高木仁三郎、渡辺美紀子 (1990) 『食卓にあがった死の灰』講談社現代新書。
- 植田敦 (1999) 『原発事故の防災対策—早く 10 キロ圏外へ逃げる』たんぽぽ舎。
- テイラー・P・J (1989) 「モニタリング結果の解釈」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、23-57 頁。
- ドイツ放射線防護協会、松井英介・嘉指信雄 (2011 年 3 月 20 日) 「日本における放射線リスク最小化のための提言」<http://icbuw-hiroshima.org/wp-content/uploads/2011/04/322838a309529f3382702b3a6c5441a31.pdf> (2011 年 5 月 30 日)。
- 内閣総理大臣 (3 月 15 日) 「指示」<http://www.meti.go.jp/press/20110315012/20110315012-2.pdf> (2011 年 6 月 21 日)。
- 内閣総理大臣、平成 23 年福島第一及び第二原子力発電所に係る原子力災害対策本部長 (2011 年 4 月 21 日) 「指示」、原子力災害対策本部 (2011 年 4 月 21 日) 「警戒区域の設定について」http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/shiji_0421_001.pdf (2011 年 6 月 21 日)。
- 西村肇・岡本達朗 (2006) 『水俣病の科学』日本評論社。
- 日本科学者会議福岡支部核問題研究委員会編 (1989) 『緊急対策マニュアル 原発事故 そのときあなたはどうか!?!』合同出版。
- 平井康嗣 (2011) 「危険か安全か、分からない 屋内退避自主避難の町・福島県南相馬市」『週刊金曜日』金曜日、842 号、26-27 頁。
- 肥田舜太郎、鎌仲ひとみ (2011) 『内部被曝の脅威—原爆から劣化ウラン弾まで』ちくま新書、「内部被曝のメカニズム」、71-115 頁。
- 広河隆一 (2011) 「子どもたち中心に追跡調査を安全宣言がもたらすがん被害」『週刊金曜日』金曜日、842 号、22-23 頁。
- 広瀬隆、藤田祐幸 (2000) 『原子力発電で本当に私たちが知りたい 120 の基礎知識』東京書籍。
- 藤田祐幸 (1986) 『チェルノブイリ、そして日本』藤田祐幸講演録。
- フライ・F・A (1989) 「環境放射能からの線量」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放

- 放射線の人体への影響』中央洋書出版、11-21 頁。
- ベリー・R・J (1989)「国際放射線防護委員会－歴史的概観」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、149-157 頁。
- 放射線被曝者医療国際協力推進協議会編 (1992)『原爆放射線の人体影響 1992』文光堂。
- 松原望 (2002)「環境学におけるデータの十分生と意思決定判断」『環境学の技法』東京大学出版会、167-214 頁。
- モーガン・C・Z (1989)「ICRP のリスク推定」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、159-195 頁。
- 文部科学省 (2011 年 4 月 19 日)「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」(23 文科ス第 134 号) http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1305173.htm (2011 年 5 月 30 日)。
- 矢ヶ崎克馬 (2011)「米国の核戦略が被害を隠した内部被曝の脅威を低く見積もるな」『週刊金曜日』金曜日、842 号、16-17 頁。
- 吉岡斉 (2011)「福島原発震災の政策的意味」『現代思想』vol.39-7、2011 年 5 月号、74-87 頁。
- ラドフォード・E・P (1989)「日本の原爆被曝者における放射線誘発ガンに関する最近の証拠」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、107-120 頁。
- レイス・P・D (1989)「電離放射線に対する感受性の個人差」サウスウッド・R、ジョーンズ・R・R 編『放射線の人体への影響』中央洋書出版、213-224 頁。
- CRIIRAD (2011 年 3 月 21 日)「日本での食品放射能汚染について」http://www.criirad.org/actualites/dossier2011/japon/IM_criirad_food_japan2.pdf (2011 年 5 月 30 日)。
- ICRP、日本放射線技術学会放射線防御分科会訳 (2011 年 3 月 21 日)「福島原発事故 Fukushima Nuclear Power Plant Accident」(ICRP ref: 4847-5603-4313). http://www.jsrtrps.umin.jp/110527_Fukushima%20Nuclear%20Power%20Plant%20Accident.pdf (2011 年 5 月 30 日)。
- Almond, D. et al. (2009) “Chernobyl’s subclinical legacy: Prenatal exposure to radioactive fallout and school outcomes in Sweden”, in *The Quarterly Journal of Economics*, pp.1729-1772. http://people.su.se/~palme/QJerevisionJan23_09.pdf (26 May 2011).
- Astakhova, L. N. et al. (1998) “Chernobyl-related thyroid cancer in children of Belarus: A case control-study”, in *Radiation Research*, vol.150, no.3, pp.349-356.
- Avramenko, A. I. (1997) “Health conditions of children in the Kiev region 10 years after the Chernobyl nuclear power plant accident: Based on the results of health examinations made by the Chernobyl Sasakawa Diagnostic Center (Kiev Regional Hospital No.2)”, in Yamashita, S. and Shibata, Y., *Chernobyl: A Decade Proceeding of the Fifth Chernobyl Sasakawa Medical Cooperation Symposium, Kiev, Ukraine, 14-15 October 1996*, Amsterdam: Elsevier Science, pp.3-10.
- Cardis, E. et al. (2006) “Cancer consequences of the Chernobyl accident: 20 years on”, in *J Radiological Protection*, vol.26, pp.127-140.
- Chernobyl Forum: 2003-2005 (2005) *Chernobyl’s Legacy: Health, Environmental and Socio-Economy Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine*, IAEA. <http://www.iaea.org/Publications/Booklets/Chernobyl/chernobyl.pdf> (26 May 2011).
- Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council (2006) “Free executive summary health risks from exposure to low levels ionizing radiation: BEIR VII – Phase 2”, in *National Academy of Science*. <http://www.nationalacademies.org/IMG/pdf/salud-y-niveles-bajos-de-radiacion.pdf> (26 May 2011).
- Fairlie, D. and Sumner, D. (2006) “20 years after Chernobyl: A scientific report prepared for the Chernobyl + 20: remembrance for the future

- conference”. <http://www.chernobylreport.org/> (26 May 2011).
- Gofman, J. W. (1981) *Radiation and Human Health*, San Francisco: Sierra Club Books.
- Hamilton, T. E. et al. (1987) “Thyroid neoplasia in Marshall Islanders exposed to nuclear fallout”, in *JAMA*, vol.258, no.5, pp.629-636.
- IARC (International Agency for Research on Cancer) (2006) “The Cancer Burden from Chernobyl in Europe”, in *Press Release*, no.168. <http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2006/pr168.html> (26 May 2011).
- IPPNW (International Physicians for the Prevention of Nuclear War) (2011) *Health Effects of Chernobyl: 25 years after the reactor catastrophe*. http://www.chernobylcongress.org/fileadmin/user_upload/pdfs/chernob_report_2011_en_web.pdf (26 May 2011).
- Ivanov, V. K. et al. (1999) “Dynamic of thyroid cancer incidence in Russia following the Chernobyl accident”, in *J Radiological Protection*, vol.19, no.4, pp.305-318.
- Kazakov, V. S. et al. (1992) “Thyroid cancer after Chernobyl”, in *Nature*, vol.359, pp.21-23.
- Nagataki, S. and Ashizawa, K. (1997) “Thyroid cancer in children comparison among cases in Belarus, Ukraine, Japan and other countries”, in Yamashita, S. and Shibata, Y., *Chernobyl: A Decade Proceeding of the Fifth Chernobyl Sasakawa Medical Cooperation Symposium, Kiev, Ukraine, 14-15 October 1996*, Amsterdam: Elsevier Science, pp.169-175.
- Nagataki, S. et al. (1998) “Cause of childhood thyroid cancer after Chernobyl accident”, in *Thyroid*, vol.8, no.2, pp.115-117.
- Pacini, F. et al. (1997) “Post-Chernobyl thyroid carcinoma in Belarus children and adolescents: Comparison with naturally occurring thyroid carcinoma in Italy and France”, in *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol.82, pp.3563-3569.
- Ron, E. et al. (1995) “Thyroid cancer after exposure to external radiation: A pooled analysis of seven studies”, in *Radiation Research*, vol.141, pp.259-277.
- Shibata, Y. et al. (2001) “15 years after Chernobyl: New evidence of thyroid cancer”, in *The Lancet*, vol.358, no.9297, pp.1965-1966.
- Thompson, D. E. et al. (1994) “Cancer incidence in atomic bomb survivors. Part 2: Solid tumors, 1958-1987”, in *Radiation Research*, vol.137, pp.s17-s67.
- Williams, E. D. et al. (1996) “Effects in the thyroid in populations exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident”, in *NiennaIntl Atomic Energy Agency*, pp.207-230.
- Yablokov, A. V. (2009a) “General morbidity, impairment, and disability after the Chernobyl catastrophe”, in Yablokov, A.V. et al., *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol.1181, pp.42-57.
- Yablokov, A.V. (2009b) “Oncological disease after the Chernobyl catastrophe”, in Yablokov, A.V. et al., *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol.1181, pp.161-191.
- Yablokov, A.V. (2009c) “Mortality after the Chernobyl catastrophe”, in Yablokov, A.V. et al., *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol.1181, pp.192-216.
- Yablokov, A., Labunska, I. (2006) *The Chernobyl Catastrophe Consequences on Human Health*, Amsterdam: Greenpeace.
- Yablokov, A. V., Nesterenko, V. B., and Nesterenko, A.V. (2009) “Chernobyl consequences of the catastrophe for people and environment”, in *Chernobyl Consequence of the Catastrophe for People and the Environment*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol.1181.
- Yamashita, S. and Shibata, Y. (1997) *Chernobyl: A decade Proceeding of the Fifth Chernobyl Sasakawa Medical Cooperation Symposium, Kiev, Ukraine, 14-15 October 1996*, Amsterdam: Elsevier Science.

Critical Assessment of Japan's Fukushima Radiation Fallout Policies, through Previous Research Review on Human Radiation Effects:

Why focus on infants, children, adolescents, and pregnant women?

TAGUCHI Takumi, SAKAMOTO Kumiko, and TAKAHASHI Wakana

Abstract

The fallout from the Fukushima Nuclear Reactors after the earthquake in Eastern Japan on 11 March 2011, has changed the lives of many residents and consumers around the reactors in Fukushima and beyond. Meanwhile, the Japanese Government has announced various “safety” standards of radiation to assure residents to continue living in the area and letting children play outside in schools, and for consumers to continue eating food and drinking water, if the contamination is below a certain standard. However, there are internal inconsistencies such as indicating 100 Bq/kg for infants and 300Bq/kg for adults for water and milk, while indicating only one “safety” standard regardless of age for other food. The objective of this article is to critically assess Japan's policies toward the Fukushima radiation fallout by reviewing previous research on human radiation effects.

Based on the review and evaluation, the following points were confirmed. Firstly, comparison of previous research on the results of the Chernobyl Nuclear fallout proved an extreme underestimation by the Japanese Government. Secondly, the review shed light on the evidence on how low radiation influences the human body and the danger of internal intake of radiation, leading to the NTL (Non-Threshold Linear) model – a model ignored by the various Japanese “safety” standards. Thirdly, there is ample evidence from Hiroshima, Nagasaki, and Chernobyl that infants, children, adolescents, and pregnant women are especially vulnerable to radiation. The policies taken by the Japanese Government has not taken these vulnerable groups seriously.

Review and assessment of previous research points to the fact that the policies taken by the Japanese Government has not fully considered lessons learned from tragedies of the past. Instead, the “safety” standards are used to decrease the cost of evacuation and compensation for livelihoods of the influenced population, cleansing of schools, and compensation to producers. These policies are based upon the sacrifice of the residents' and consumers' health – the most vulnerable being the future generation.

(2011 年 6 月 6 日受理)